

Introdução a bioquímica

Há cerca de catorze bilhões de anos, o universo surgiu como uma explosão cataclísmica de partículas subatômicas quentes e ricas em energia. Os elementos mais simples (hidrogênio e hélio) se formaram em segundos. À medida que o universo se expandia e esfriava, o material condensava sob a influência da gravidade para formar estrelas. Algumas estrelas se tornaram enormes e então explodiram como supernovas, liberando a energia necessária para promover a fusão de núcleos atômicos mais simples em mais complexos. Átomos e moléculas formaram nuvens de partículas de pó e a sua agregação levou, por fim, à formação de rochas, planetoides e planetas. Dessa maneira, foram produzidos, no decurso de bilhões de anos, a própria Terra e os elementos químicos nela encontrados hoje. Cerca de quatro bilhões de anos atrás, surgiu a vida – microrganismos simples com a capacidade de extrair energia de compostos químicos e, mais tarde, da luz solar. Essa energia já era usada por eles para produzir um conjunto vasto de biomoléculas mais complexas a partir dos elementos simples e compostos encontrados na superfície terrestre. Os seres humanos e todos os outros organismos vivos são feitos de poeira estelar. A bioquímica questiona como as extraordinárias propriedades dos organismos vivos se originaram a partir de milhares de biomoléculas diferentes. Quando essas moléculas são isoladas e examinadas individualmente, elas seguem todas as leis físicas e químicas que descrevem o comportamento da matéria inanimada. Todos os processos que ocorrem nos organismos vivos também seguem todas as leis físicas e químicas. O estudo da bioquímica mostra como o conjunto de moléculas inanimadas que constituem os organismos vivos interage para manter e perpetuar a vida exclusivamente pelas leis físicas e químicas que regem o universo inanimado.

De fato, os organismos vivos têm propriedades extraordinárias, propriedades que os distinguem muito das outras porções de matéria. Mas quais são essas propriedades peculiares dos organismos vivos?

Alto grau de complexidade química e organização microscópica. Milhares de moléculas diferentes formam as intrincadas estruturas celulares internas. Elas incluem polímeros muito longos, cada qual com sua sequência característica de subunidades, sua estrutura tridimensional única e seletividade muito específica de parceiros para interação na célula.

Sistemas para extrair, transformar e utilizar a energia do ambiente. Permitem aos organismos construir e manter suas intrincadas estruturas, assim como realizar trabalho mecânico, químico, osmótico e elétrico, o que neutraliza a tendência de toda a matéria de decair para um estado mais desorganizado, entrando assim em equilíbrio com seu ambiente.

Funções definidas para cada um dos componentes de um organismo e interações reguladas entre eles. Isso é válido não somente para as estruturas macroscópicas, como folhas e ramos ou corações e pulmões, mas também para as estruturas intracelulares microscópicas e os compostos químicos individuais. A interação entre os componentes químicos de um organismo vivo é dinâmica; mudanças em um componente causam mudanças coordenadas ou

compensatórias em outro, com o todo manifestando uma característica além daquelas de suas partes individuais. O conjunto de moléculas realiza um programa, cujo resultado final é a reprodução e a autopreservação do conjunto de moléculas – em resumo, a vida.

Mecanismos para sentir e responder às alterações no seu ambiente. Os organismos constantemente se ajustam a essas mudanças por adaptações de sua química interna ou de sua localização no ambiente.

Capacidade para se autorreplicar e automontar com precisão. Uma célula bacteriana isolada disposta em meio nutritivo estéril pode dar origem, em 24 horas, a um bilhão de “filhas” idênticas. Cada célula contém milhares de moléculas diferentes, muitas extremamente complexas; mas cada bactéria é uma cópia fiel da original, sendo sua construção totalmente direcionada a partir da informação contida no material genético da célula original. Em uma escala maior, a prole de um animal vertebrado mostra uma semelhança marcante com a dos seus pais, também como consequência da herança dos genes parentais.

Capacidade de se alterar ao longo do tempo por evolução gradual. Os organismos alteram suas estratégias de vida herdadas, a passos muito pequenos, para sobreviver em circunstâncias novas. O resultado de eras de evolução é uma enorme diversidade de formas de vida, muito diferentes superficialmente, mas fundamentalmente relacionadas por sua ancestralidade comum. Essa unidade fundamental dos organismos vivos se reflete na semelhança das sequências gênicas e nas estruturas das proteínas. Apesar dessas propriedades comuns e da unidade fundamental da vida que elas mostram, é difícil fazer generalizações sobre os organismos vivos. A Terra tem uma enorme diversidade de organismos. Cada um dos inúmeros habitats, das fontes termais à tundra do Ártico, dos intestinos dos animais (habitat de muitos microrganismos) às casas de estudantes, existe um conjunto amplo de adaptações bioquímicas muito específicas nos organismos que vivem nesses habitats, adaptações que foram atingidas partindo-se de um arcabouço químico comum. O texto deste livro, para maior clareza, às vezes se arrisca a fazer algumas generalizações, as quais, embora não perfeitas, mostram-se úteis. Por vezes também aponta algumas exceções a essas generalizações, as quais também podem se mostrar esclarecedoras. A bioquímica descreve em termos moleculares as estruturas, os mecanismos e os processos químicos compartilhados por todos os organismos e estabelece princípios de organização que são a base da vida em todas as suas formas, princípios esses referidos como a lógica molecular da vida. Embora a bioquímica proporcione importantes esclarecimentos e aplicações práticas na medicina, na agricultura, na nutrição e na indústria, sua preocupação primordial é com o milagre da vida em si.

Fonte: Nelson, David L. Princípios de bioquímica de Lehninger [recurso eletrônico] / David L. Nelson, Michael M. Cox ; [tradução: Ana Beatriz Gorini da Veiga ... et al.] ; revisão técnica: Carlos Termignoni ... [et al.]. – 6. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : Artmed, 2014.